

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

*P04CG-016EP*

PUBLICATION NUMBER : 02177601

PUBLICATION DATE : 10-07-90

APPLICATION DATE : 29-08-89

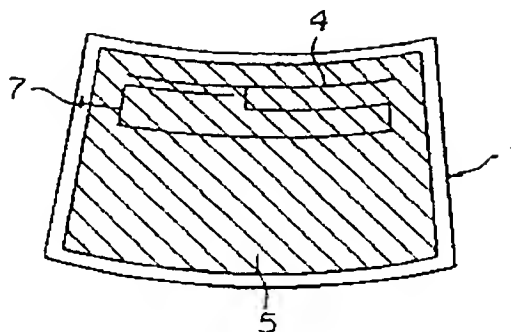
APPLICATION NUMBER : 01220236

APPLICANT : ASAHI GLASS CO LTD;

INVENTOR : HIRANO AKIRA;

INT.CL. : H01Q 1/32 B60J 1/00 C03C 17/36  
C03C 27/12

TITLE : WINDOW GLASS FOR AUTOMOBILE



ABSTRACT : PURPOSE: To obtain a satisfactory gain characteristic as a glass antenna as well while the incidence of a heat ray into an automobile is blocked by forming a heat ray reflection film with the thin film of a high resistance value.

CONSTITUTION: In order to prevent an antenna conductor 4 shields a radio wave to be received or a radio wave to be transmitted for a heat ray reflection film 5, as a heat ray reflection film 5, the heat ray reflection film, whose seat resistance value is  $\geq 20\text{k}\Omega/\text{square}$  is used. When the heat ray reflection film 5 and antenna conductor 4 are in a non-contact state, the  $\geq 20\text{k}\Omega/\text{square}$  resistance value is enough for the heat ray reflection film 5. On the other hand, when the heat ray reflection film 5 and antenna conductor 4 are in a contact state, besides erasing electro-magnetic shield performance, in order to prevent an electro-magnetic wave to be received by an antenna is diffused by the heat ray reflection film 5 and attenuated, it is preferable to set the seat resistance of the heat ray reflection film 5 to be  $\geq 1\text{M}\Omega/\text{square}$ . Thus, the gain characteristic of the antenna conductor can be prevented from being lowered by the influence of the heat ray reflection film.

COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-177601

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成2年(1990)7月10日

H 01 Q 1/32  
B 60 J 1/00  
C 03 C 17/36  
27/12

A 6751-5 J  
Z 6848-3 D  
8017-4 G  
L 8821-4 G

審査請求 未請求 請求項の数 16 (全10頁)

⑭ 発明の名称 自動車用窓ガラス

⑮ 特 願 平1-220236

⑯ 出 願 平1(1989)8月29日

優先権主張 ⑰ 昭63(1988)9月1日 ⑱ 日本(JP) ⑲ 実願 昭63-115458

⑳ 発 明 者 安 藤 英 一 神奈川県横浜市旭区今宿町2617  
㉑ 発 明 者 柴 田 伸 也 神奈川県愛甲郡愛川町春日台4-2-8  
㉒ 発 明 者 平 野 明 神奈川県横浜市鶴見区平安町2-1-29  
㉓ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号  
㉔ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

自動車用窓ガラス

2. 特許請求の範囲

1. 熱線反射膜とアンテナ導体とを設けてなる自動車用窓ガラスであって、前記熱線反射膜は、 $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有することを特徴とする自動車用窓ガラス。
2. 熱線反射膜がアンテナ導体よりも車外側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の自動車用窓ガラス。
3. 熱線反射膜がアンテナ導体よりも車内側に設けられていることを特徴とする請求項1記載の自動車用窓ガラス。
4. 熱線反射膜は、アンテナ導体と非接触状態にあり、 $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有することを特徴とする請求項1記載の自動車用窓ガラス。
5. 熱線反射膜は、アンテナ導体と接触状態に

あり、 $500\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有することを特徴とする請求項1記載の自動車用窓ガラス。

6. 熱線反射膜が、金属窒化物からなる熱線反射機能膜を有することを特徴とする請求項1～5いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。
7. 熱線反射膜が、窒化物、碳化物、炭化物、酸化物、珪化物のうち2種以上を含む複合化合物からなる熱線反射機能膜を有することを特徴とする請求項5記載の自動車用窓ガラス。
8. 窓ガラスの最も車内側の面に熱線反射膜が設けられており、該熱線反射膜は、熱線反射機能膜と、空気側最外層に設けられた保護膜との少なくとも2層を有することを特徴とする請求項3～7いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。
9. 熱線反射膜は、窓ガラスの周辺部を除いて形成されていることを特徴とする請求項1～8いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。

10. 窓ガラスの周辺部に遮光性着色層が形成されていることを特徴とする請求項1～10いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。

11. 熱線反射膜が、窓ガラスの周辺部を除いた全面に形成されており、かかる熱線反射膜の端部が、車外側から見た時、遮光性着色層の裏側に位置するように上記熱線反射膜が形成されていることを特徴とする請求項1～11いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。

12. 窓ガラスの最も車内側の面にアンテナ導体が形成され、その上に熱線反射膜が窓ガラスの周辺部を除いて全面に形成されており、上記アンテナ導体の一部は、上記熱線反射膜が形成されていない部分において露出しており、かかる露出部分に、アンテナ給電端子を形成したことを特徴とする請求項3、5～11いずれか1項記載の自動車用窓ガラス。

13. ガラス板にアンテナ導体を形成する工程、次いで加熱して曲げ加工を施す工程、次いで周辺部をマスクした状態で、 $20\text{K}\Omega/\square$ 以上

のシート抵抗値を有する熱線反射膜を形成する工程を含むことを特徴とする自動車用窓ガラスの製造方法。

14. 曲げ加工を施す前に、ガラス板の周辺部に遮光性着色層を形成する工程を有することを特徴とする請求項13記載の自動車用窓ガラスの製造方法。

15. アンテナ導体を形成したガラス板と他方のガラス板を加熱して曲げ加工を施す工程、次いでどちらか一方のガラス板の周辺部をマスクした状態で $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有する熱線反射膜を形成する工程、次いで上記2枚のガラス板をプラスチック製中間膜を介して接合して合わせ加工を施す工程を有することを特徴とする自動車用窓ガラスの製造方法。

16. アンテナ導体を形成したガラス板と他方のガラス板とを加熱して曲げ加工を施す工程、次いで該2枚のガラス板をプラスチック製中間膜を介して接合して合わせ加工を行う工

程、次いで該合せガラスの周辺部をマスクした状態で $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有する熱線反射膜を形成する工程を有することを特徴とする自動車用窓ガラスの製造方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 〔産業上の利用分野〕

本発明は、自動車用窓ガラスに係り、さらに詳しくは、ガラス面に熱線反射機能とアンテナ機能とを付与した自動車用窓ガラスに関する。

#### 〔従来の技術〕

近年、自動車には、AM放送やFM放送などのためのラジオ受信機のほか、テレビ受像機や無線電話などの各種送受信装置が搭載される傾向にあり、これに対応して窓ガラス面に一種あるいは複数の送受信機のためのアンテナを形成してなる窓ガラスアンテナが使用されている。そして、この場合における窓ガラスアンテナのアンテナ導体としては、通常、ガラス面に銀ペーストなどをプリントし、これを焼き付けた

プリントアンテナ導体のほか、銅線などの導電性金属細線を配線したワイヤーアンテナ導体や、透明導電膜を形成した膜状アンテナ導体などが多く用いられている。

一方、最近では、自動車の窓ガラス板がその面積を大きくして形成される傾向にあり、直射日光などの熱線（赤外線）が前記窓面を通して入射して車内温度の上昇を招くなどの不都合を生じるに至っている。そして、このような不都合を少しでも解消するものとして、窓ガラス板に対し熱線反射性能の高いAg系、Pt系、Al系あるいはCr系などの金属薄膜を熱線反射膜として施し、熱線の車内への流入を抑制する手法が提案され、一部において使用されている。かかる金属薄膜は可視光の反射率が高くなり、可視光透過率が低下するとともにギラギラ感が生じるために、実際には反射防止膜が施されて使用される。例えば、金属薄膜を $\text{ZnO}$ 、 $\text{SnO}_2$ 、 $\text{TiO}_2$ 、 $\text{Bi}_2\text{O}_3$ などの金属酸化物によりサンドイッチ状に挟み、干渉を利用して金属薄膜による反射を

低減させ、併せて耐久性を向上させた形で使用されている。

〔発明の解決しようとする課題〕

ところで、Ag系などの金属薄膜を熱線反射膜として使用した場合、それ自体が導電性を有しており、シート抵抗値が数 $\Omega/\square \sim 10\Omega/\square$ 程度で、性質的に電磁遮蔽特性の高いものとなる。

一方、前記したような窓ガラスアンテナが受信する電波は、電磁波であることから、ガラスアンテナ近傍に上記した金属薄膜系の熱線反射膜を施した場合には電磁遮蔽特性が高い熱線反射膜によって窓ガラスアンテナが受信すべき電波が遮蔽されてしまうため、例えば電波の受信時のゲイン特性が低下し、必要にして十分な利得が得られなくなるという問題があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明は、窓ガラス面に熱線反射機能を付与すると同時に、アンテナ機能をも付与しようとする際にみられた従来技術の上記課題に際みて

が設けられる窓ガラス1については、2枚のガラス板もしくは2枚以上のガラス板をポリビニルブチラール膜等の合せ中間膜6により積層し、接合した複層構造の合わせガラス、あるいはガラス板の室内側面に耐裂傷性のプラスチックフィルムを貼り合せた合せガラスのほか、単層構造の単板ガラスを用いることもできる。

又、熱線反射膜5とアンテナ導体4の配置についても、要部拡大断面図を第4～11図に例として挙げたような各種の配置をとりうる。

本発明においては、熱線反射膜5がアンテナ導体4が受信すべき電波や送信する電波を遮蔽しないようにするために、熱線反射膜5としては、シート抵抗値が $20K\Omega/\square$ 以上の熱線反射膜を使用することが特徴である。熱線反射膜5とアンテナ導体4が、例えば第4～7図のように非接触状態にあるときは、熱線反射膜5は $20K\Omega/\square$ 以上であれば上記目的を達成でき、アンテナ導体4の機能を低下させずにすむので好ましい。特に $50K\Omega/\square$ 以上であればより好ま

なされたものであり、その構成上の特徴は、熱線反射膜とアンテナ導体とを設けてなる自動車用窓ガラスであって、前記熱線反射膜は、 $20K\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有することを特徴とする自動車用窓ガラスにある。

以下、図面に基づいて本発明を詳説する。

第1図は、自動車の後部窓用ガラス板に熱線反射膜5とアンテナ導体4とを設けた状態の本発明の窓ガラス1の一例を示す正面図である。この窓ガラス板は、例えば第4図のように合せガラスから構成され、この合せガラスの室内側のガラス板3の室内側面の上側部には、導電性銀ペーストをプリントし、これを焼き付けてプリントアンテナとしたアンテナ導体4を形成するとともに、合せガラスの室外側のガラス2の室内側面の周辺部を除いた全面に対し熱線反射膜5を形成した場合の例を示したものであり、前記アンテナ導体4に対しては、給電点7を介して給電可能に形成されている。

このように熱線反射膜5とアンテナ導体4と

しい。一方、熱線反射膜5とアンテナ導体4が、例えば第8～11図のように接触状態にあるときは、電磁遮蔽性能の消去以外に、アンテナの受信する電磁波が熱線反射膜5に拡散して減衰してしまうのを防止するためにより高い抵抗が必要とされ、熱線反射膜5のシート抵抗は $500K\Omega/\square$ 以上好ましくは $1M\Omega/\square$ 以上とするのが好ましい。

受送信する電波がFM、AM、TV、テレビ、電話等の目的により周波数が異なり、対応して熱線反射膜のシート抵抗値の下限が若干異なるが、上述のような値であればこれらのどの目的に対しても十分である。

本発明における熱線反射膜5は、電磁遮蔽特性を消失させるべく、又、電磁波の拡散を防止するべく、抵抗値の高い薄膜により形成する必要がある。例えば窒化チタン、窒化クロム、窒化ジルコニウムなどの窒化物、あるいは炭化クロム、炭化タンタル、炭化チタン、炭化ジルコニウムなどの炭化物、あるいは酸化ジルコニウ

ムなどの窒化物、あるいは酸化チタン、酸化クロム等の吸収性酸化物、あるいは珪化物あるいは、これらの少なくとも2種を含む複合化合物などは、従来のAg等の金属と比べて比抵抗が高く、適当な膜厚を選択すれば、 $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を得ることができるので、本発明の中でもTiN、TiNx、CrN、CrNx等の窒化物は熱線反射機能に優れるため、TV(可視光線透過率)があまり低下しない程度の薄い膜厚において、 $20\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値が得られ、かつ熱線反射機能も十分に発揮されるので好ましく、特にアンテナ導体と非接触状態で設けられる熱線反射膜に用いられると最適である。

又、 $\text{CrNxOy}$ 、 $\text{TiNxOy}$ 、 $\text{TiNxCy}$ 、 $\text{TiOxCy}$ 、 $\text{CrNxBy}$ 、 $\text{CrNxSiy}$ 等の窒酸化物、窒炭化物、窒炭化物、窒硼化物、窒珪化物などは、窒化物に比べて熱線反射機能はやや劣るが、比抵抗が高いため、 $500\text{K}\Omega/\square$ のシート抵抗値が得られやすいので、特にアンテナ導体と接触して設け

られる熱線反射膜に用いると最適である。これらは可視光吸収が少ないため、膜厚を厚くして、TVを高く保持しつつ、十分な熱線反射性能を得ることができる。これらは、膜厚を厚くしても $500\text{K}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗が得られるような高比抵抗を有する材料である。

本発明の熱線反射膜5としては、上述の熱線反射機能膜を単層として用いてもよいし、熱線反射機能膜とガラスとの密着性を向上させるために、金属酸化物誘電体膜、例えば $\text{TiO}_2$ 、 $\text{SiO}_2$ 等を下地膜として介在させた少なくとも2層からなる熱線反射膜、熱線反射機能膜上に耐久性向上のための保護膜を設けた少なくとも2層からなる熱線反射膜(これは、窓ガラスの最も車内側面に設けられる熱線反射膜として特に好ましい)、あるいは熱線反射機能膜を比較的屈折率の高い金属酸化物誘電体膜と組合せて干渉を利用して所望の光学特性を得られるようにした少なくとも2層からなる熱線反射膜、例えば、ガラス/ $\text{Ta}_2\text{O}_5$ / $\text{CrNxOy}$ / $\text{Ta}_2\text{O}_5$ 、ガラス/

$\text{ZnO}/\text{TiNxOy}/\text{ZnO}$ 、ガラス/ $\text{TiO}_2/\text{TiN}/\text{TiO}_2$ 等を用いることができる。

なお、多層系の熱線反射膜の場合、全体としてのシート抵抗値が $20\text{K}\Omega/\square$ 以上、あるいはアンテナ導体と接触状態の場合は $500\text{K}\Omega/\square$ 以上であればよい。熱線反射機能膜以外の保護膜、下地膜等が誘電体からなっていてほとんど導電性がない場合は、実質的には熱線反射機能膜のシート抵抗が多層の熱線反射膜全体のシート抵抗を決定することになる。下地膜が絶縁物であっても、かかる下地膜の膜厚が数 $10\mu\text{m}$ 程度以下と薄い場合には、熱線反射機能膜が直接アンテナ導体4と接している場合と同様の影響があるため、下地膜、熱線反射機能膜を含む多層からなる熱線反射膜は、 $500\text{K}\Omega/\square$ 以上、特に $1\text{M}\Omega/\square$ 以上のシート抵抗値を有するのが好ましい。

上述の熱線反射機能膜上に耐久性向上のために空気側最外層に設けられる保護膜としては、酸化タンタル( $\text{Ta}_2\text{O}_5$ )からなる非晶質膜や、

Zr、Ti、Hf、Sn、Ta、In(これらをMと略す)のうち少なくとも1種とBとSiのうち少なくとも1種とを含む酸化物からなる非晶質膜等が、非晶質であるため表面が平滑で耐擦傷性に優れており、同時に化学的安定性に優れているので好ましい。 $\text{MBxOy}$ 、 $\text{MSizOy}$ 、 $\text{MBxSizOy}$ においては、B又はSi又はその合計がM1原子に対して0.05以上含有されていると膜が非晶質化する。又、BやSiが多すぎると化学的耐久性、即ち耐酸性、耐アルカリ性、耐湿性等が低下する傾向があり、これらを考慮すると、膜中のBのMに対する原子比x、SiのMに対する原子比z、O(酸素)のMに対する原子比は、 $\text{MBxOy}$ については $0.05 \leq x \leq 3$ 、 $2 < y \leq 6.5$ であり、 $\text{MSizOy}$ については $0.05 \leq z < 19$ 、 $2.1 \leq y < 40$ であり、 $\text{MBxSizOy}$ については、 $0.05 \leq x + z < 19$ 、 $2 < y < 40$ (ただし $x + z - 3 > 0$ かつ $x - 3z + 1 > 0$ の組成は除く)であることが好ましい。(これは上述のように、 $\text{B}_2\text{O}_3$ は吸湿性で空気中の水分を吸収して溶けてしま

うため、 $M\text{BxSi}z\text{Oy}$  膜中にあまり多く含有されない方がよいからである。具体的には、膜中において、 $\text{MOt} < 25\text{mol \%}$  かつ  $\text{SiO}_2 < 25\text{mol \%}$  で残りが  $\text{B}_2\text{O}_3$  となる程  $\text{B}_2\text{O}_3$  が含まれていると化学的耐久性が不十分となる。即ち、 $\text{ZrBxSi}z\text{Oy}$  膜中の  $\text{Zr}:\text{B}:\text{Si}$  (原子比) を  $1:x:z$  とすると、 $1/(1+x+z) < 0.25$  かつ  $z/(1+x+z) < 0.25$ 、即ち、 $x+z-3 > 0$  かつ  $x-3z+1 > 0$  の組成は化学的耐久性が好ましくない) これらの膜は  $\text{B}$  や  $\text{Si}$  の組成比が増大すると屈折率が低くなるため、組成比を適宜変更することによって光学設計上の自由度が高いという利点もある。

又、第4～7、11図に示したように熱線反射膜5が中間膜と接して形成される場合において、経時変化により、ガラス板2又は3と中間膜6との接着力が必要以上に大きくなり合せガラス全体の耐貫通性が低下してしまうという問題や、逆に接着力が低下してしまうという問題、あるいは熱線反射機能膜の透過率等が変化

著しく減少してしまうからである。熱線反射膜5を形成しない周辺部の幅は、第4及び8図に示したように、車体10の先端部から熱線反射膜5の端部Eまでの距離aが5mm以上となるようにするのが好ましい。(第4及び8図は、本発明の自動車用窓ガラス1が車体10に接着剤11によって固定されているところを示している。ゴムラバー14は、接着剤11をせきとめるために使用される。)

又、第8～10図のように窓ガラスの最も車内側の面にアンテナ導体4が形成され、その上に熱線反射膜5が周辺部を除いて全面に形成されている構成の場合には、アンテナ導体4の一部が熱線反射膜5の形成されていない部分まで延在するように配置すれば、第1～3図のように、その露出部分に給電点7を設け、アンテナ給電端子を形成することができ、車外側から見て、外観上優れた窓ガラスを提供できる。

又、本発明においては、第2～11図に示したように周辺部に絶縁性の遮光性着色層8が形成

してしまうという問題が生じるような場合は、熱線反射機能膜と、該膜と中間膜との間に介在させた介在層との少なくとも2層により熱線反射膜5を構成するのが好ましい。

一方、アンテナ導体4は、窓ガラス1の構成ガラス板に、例えば第4、5、8～11図のように銀ペーストなどをプリントして焼き付けることで形成されるプリントアンテナのほか、第6図のように銅線などの導電性金属細線を配線することで形成される線アンテナや、第7図のように透明導電膜を形成した膜状アンテナなどを所望の要求仕様、利得との関係などで選択される適宜のパターンのもとで形成したものを用いることができる。

本発明においては、熱線反射膜5は少なくとも窓ガラスの周辺部を除いて形成されていることが好ましい。これは、窓ガラスの周辺部まで全体に熱線反射膜を形成すると、熱線反射膜5と車体間の静電容量が増加し、遮蔽効果が増加するために、中波帯におけるアンテナの利得が

されているのが好ましい。こうすると、アンテナ導体4の給電点7、及び熱線反射膜5の端部Eを車外側から見て遮光性着色層8の裏側に配置することができるようになり、車外からの外観が非常に優れたものになる。

かかる遮光性着色層8としてはセラミックカラーインク等が好ましく、通常所望の色を発色させるための顔料、ガラス板に密着させ塗膜を形成させるための低融点ガラスフリット、および各種耐火物フィラー、スクリーン印刷用溶媒などから構成されているものが一般的であるが、特に限定されるものではない。

又、遮光性着色層8は、第4図及び第8図に示したように窓ガラス1の端部から、窓ガラス周辺に設けられる内装材12の端部と遮光性着色層8の窓ガラス中心に近い方の端部との距離bが10mm以内になるように設けられるのが外観上好ましい。

本発明においては、第3図のように、融雪、防曇を目的として加熱するためのデフォッガー

プリント9を設けてもよい。

第4図ないし第7図は、本発明に係る自動車用窓ガラスを合わせガラスに適用した場合の実施例を示すものである。このうち、第5図は、自動車後部窓用の合せガラスにおける車内側に位置する内板ガラス3の合せ中間膜との接合面に熱線反射膜5を形成するとともに、この内板ガラス3の車内側の表出面に前記プリントアンテナからなるアンテナ導体4を形成し、この内板ガラス板3ともう一枚の外板ガラス板2とをポリビニルブチラルなどのプラスチック製合せ中間膜6を介して接合してなる場合の実施例を示す。

また、第6図は、前記外板ガラス2の接合面の側に熱線反射膜5を、内板ガラス3の接合面の側に線アンテナからなるアンテナ導体4をそれぞれ形成し、プラスチック製合せ中間膜6を介して相互に接合した場合の実施例を示す。さらに、第7図は、外板ガラス2の接合面の側に熱線反射膜5を、内板ガラス3の接合面の側に

膜状アンテナからなるアンテナ導体4をそれぞれ形成し、プラスチック製合せ中間膜6を介して相互に接合した場合の実施例を示す。

又、第11図は、外板ガラス2の車内側にプリントアンテナからなるアンテナ導体4と、その上から熱線反射膜5を形成し、プラスチック製合せ中間膜6を介して内板ガラス3と接合した場合の実施例を示す。

上記したような合せガラスの内側に熱線反射膜を封入した場合には、熱線反射膜が露出していないため、熱線反射膜の劣化を防ぐことができ、耐久性の優れたガラスを提供することができる。

又、第9及び10図のように、内板ガラス3の車内側にプリントアンテナからなるアンテナ導体4と熱線反射膜5を形成し、外板ガラス2とプラスチック製中間膜6を介して接合することもできる。

第4～7、9～11図のように合せガラス化した窓ガラスにおいては、プラスチック製中間膜

6の一部に所望により着色部や段階的に色に変化するばかしを設けることができる。又、中間膜6として、紫外線を吸収又は反射する材料を含有したプラスチック膜を用いることもでき、車内の人間の日やけ防止や車内の内装材の変色等を防止することもできる。

第8図は、一枚のガラス13の車内側にプリントアンテナからなるアンテナ導体4と熱線反射膜5を形成した単板の窓ガラスの例である。

第8図のような単板の窓ガラスは、他の合せガラス化したものと比べて、材料コスト、製造コストが安価で、軽量化も実現できるという利点を有する。

なお、窓ガラス1の面に形成される熱線反射膜5とアンテナ導体4との間の位置関係については、上記実施例に限られるものではなく、両者の位置を入れ替えたりすることで、任意に適宜の位置関係のものを選択して採用することができる。なお、熱線反射膜5は、ガラス板のできるだけ車外側とすることは、ガラス板の温度

上昇をより効果的に防止でき、又、自動車の車外の熱の流出が大きくなるという利点もある。

以下、本発明の自動車用窓ガラスの製造方法について、説明する。

例えば第8図に示した窓ガラス1の代表的な製造方法としては、

- ① ガラス板13の周辺部に遮光性着色層8をスクリーン印刷等でプリントし、乾燥する。
- ② アンテナ導体4用のAgペースト等をスクリーン印刷等でプリントし、乾燥する。(アンテナ導体4と同時に所望によりデフォグープリントを同様にプリントしても良い。)
- ③ かかるガラス板13を600℃以上に加熱して曲げ加工を行うと同時に遮光性着色層やアンテナ導体を焼きつける。(所望により、曲げ加工後急冷して強化加工を施してもよい。)
- ④ 周辺部を金属枠やテープ等のマスキング部材でマスキングした状態で20kΩ/□以上のシート抵抗値を有する熱線反射膜を形成す

る。

⑤ マスキング部材を除去する。

という工程が挙げられる。曲面の窓ガラスが要求されていなければ③の工程において、①、②で印刷された遮光性着色層やアンテナ導体等の焼成をするだけでよい。を省略できる。又、⑤の後、はんだ等でターミナルをとりつける工程を付加してもよい。

本発明の合せガラスタイプの窓ガラス1の代表的な製造方法としては、例えば第9図のような場合は、

上記①-②の後、

③' 内板ガラス3のアンテナ導体4と遮光性着色層8が形成されている面と反対側の面に外板ガラス2を重ねて曲げ加工を行う

④-⑤の後に

⑥ 内板ガラス3と外板ガラス2とを中間膜6を介して積層して合せ加工を行うという工程をとる。④-⑤-⑥という順でもかまわない。第11図、第7図のような場合は、

遮光性着色層8とアンテナ導体4等を仮焼成した後④の熱線反射膜形成を行い、その後曲げ加工③を行うこともできる。

又、第9及び10図のように、合せガラスの内板ガラス3の車内側面に熱線反射膜5を形成する場合、①-②-③'-⑤-④-⑥のように、合せガラス化した後に膜形成を行うこともできる。このようにすると、ガラス板切断-曲げ加工-合せ加工という通常の一貫した合せガラスの製造ラインの曲げ加工後に途中で取り出して熱線反射膜5を形成し、ラインにもどして合せ加工を施すという手間が不要となり、製造コストが安くなるという利点がある。

さらに、以上では、合せガラスタイプの窓ガラス製造時に、少なくとも2枚のガラス板を重ねて同時に曲げることににより曲げ加工を施す方式について詳説したが、2枚以上のガラス板を別々に曲げ、後で合せ加工を施すという方式もちろん可能である。

また、熱線反射膜5をガラス1の構成ガラス

③'において、外板ガラス2のアンテナ導体4と遮光性着色層8が形成されている面を上にして、その下から内板ガラス3を重ねて曲げ加工を行い、④、⑤の後で内板ガラス3と外板ガラス2を図のように積層して⑥の合せ加工を行うという工程で製造することも可能である。このようにすれば、遮光性着色層8をアンテナ導体4等を③'の曲げ加工の前に仮焼成する必要がなく製造工程が簡単になる。

第4、5、6、10図のように遮光性着色層8とアンテナ導体4等が一方のガラスの一方の面にまとまって形成されない場合は、どちらかが曲げ加工時に他方のガラスとの積層面に形成されることになるので、このように積層する前に500℃程度で仮焼成を行い、スクリーン印刷等でプリントした遮光性着色層等が曲げ加工時に他方のガラスに融着しないようにする必要があり、製造コストも高くなる。

以上は曲げ加工③を行った後熱線反射膜形成④を行う工程を挙げたが、②で乾燥をした後、

板の一面に形成するに際しては、スパッタ法、CVD法、CLD法など、適宜の被膜形成法によりガラス板面に直接形成することにより行なうほか、別途、ガラス板に貼着または挟み込むプラスチックフィルムの面上に熱線反射膜を形成することで行なってもよい。

本発明は、このようにして構成されているので、ガラス1の一側面に設けられているアンテナ導体4を覆うようにして熱線反射膜5が配設されても、この熱線反射膜5自体が抵抗値の高い非導電性の薄膜により形成されているので、電磁遮蔽特性は消失されており、アンテナ導体4の利得特性を損なうことはない。したがって、自動車に搭載される各種送受信装置のためのガラスアンテナとして設計どおりに有効に機能させることができる。また、ガラス1面は、熱線反射膜5により覆われているので、直射日光などの熱線が車内へと入射し、室内が温度上昇するのを効果的に阻止することができ、冷房負荷低減等の省エネルギー対策を講じつつ、

車内環境の向上に効果的に寄与させることができる。

次に、本発明の具体的な効果を確認すべく比較例とともに試験を行なったところ、以下に示すような結果が得られ、本発明によるときは、比較例に比して特に優れたアンテナ利得特性を得ることができた。

表1において、実施例1は、第4図のような構成の窓ガラスにおいて、熱線反射膜5として $TiNx$ 単層(20K $\Omega$ /□)を形成してある場合に、熱線反射膜5が形成されていない場合に対するアンテナ導体4のアンテナ性能の能力低下を1000KHz、80、200、400MHzについて測定した結果を示している。

実施例2は、同様に第4図のような構成の窓ガラスにおいて、熱線反射膜5として $TiO_2/TiNx$ (20K $\Omega$ /□)を形成した場合、比較例は、同様に第4図のような構成の窓ガラスにおいて、熱線反射膜5として $ZnO/Ag/ZnO$ (5 $\Omega$ /□)を形成した場合の、それぞれ熱

線反射膜が形成されていない場合に対する比較データである。又、実施例3は、第8図の構成の窓ガラスにおいて、熱線反射膜5として $CrNxOy$ 単層(1M $\Omega$ /□)を形成した場合の、熱線反射膜が形成されていない場合に対する比較データを示している。

表 1

膜構成	周波数			
	1000KHz	80MHz	200MHz	400MHz
実施例1 $TiNx$ 単層	-2	-1	-1	-1
実施例2 $TiO_2/TiNx/TiO_2$	-2	-1	-1	-1
実施例3 $CrNxOy$	-2	-1	-1	-1
比較例 $ZnO/Ag/ZnO$	-35	-46	-48	-48

単位: dB $\mu$ 

上表において、各 $TiO_2$ の膜厚は約350 Å、また、各 $ZnO$ の膜厚は約400 Åである。

上記試験結果からも明らかなように、本発明によるときは、アンテナ利得特性を低下させることなく、熱線反射膜をガラス面に形成することができる。

#### [発明の効果]

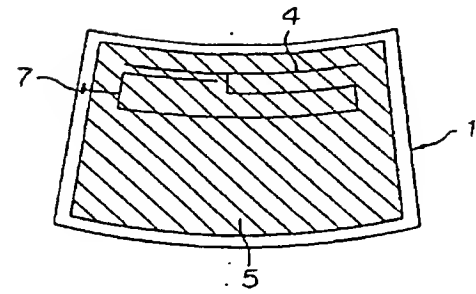
以上述べたように本発明によれば、熱線反射膜は抵抗値の高い薄膜により形成されているので、電磁遮蔽性を消失させることができ、したがって、熱線反射膜の影響によるアンテナ導体の利得特性の低下を防止することができ、熱線の車内への入射を阻止しつつ、ガラスアンテナとしても優れた利得特性を発揮させることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

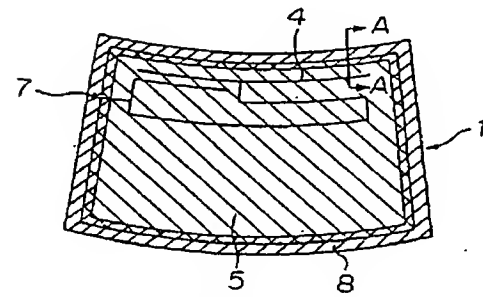
第1図～第3図は、本発明の自動車用窓ガラスの一例の正面図、第4図～第11図は、第2図のA-A断面の要部拡大断面図である。

- 1…本発明の自動車用窓ガラス、
- 2…外板ガラス、 3…内板ガラス、
- 4…アンテナ導体、 5…熱線反射膜、

- 6…プラスチック製合せ中間膜、  
 7…給電点、 8…遮光性着色層  
 9…デフォグープリント、  
 10…車体、 11…接着剤、  
 12…内装材、 13…ガラス、  
 14…ダムラバー

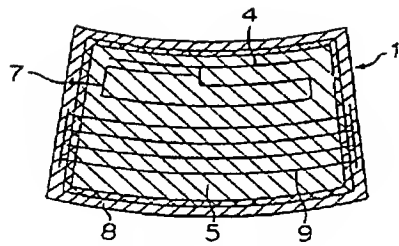


第 1 図

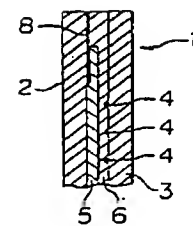


第 2 図

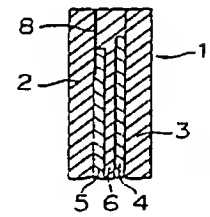
代理人 内 田 明  
 代理人 萩 原 一  
 代理人 安 西 篤 夫



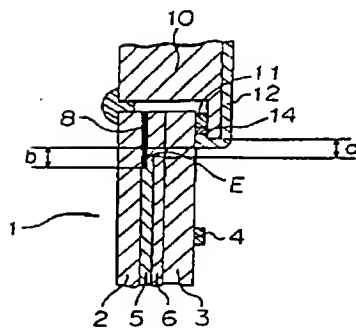
第 3 図



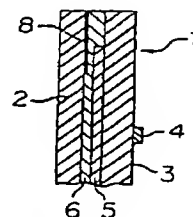
第 6 図



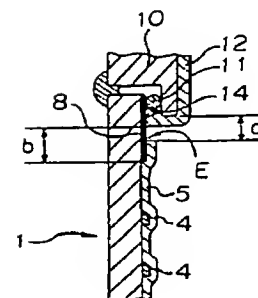
第 7 図



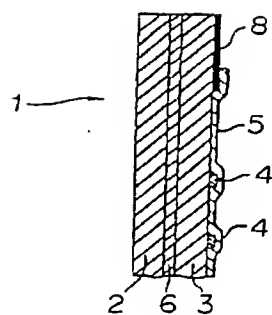
第 4 図



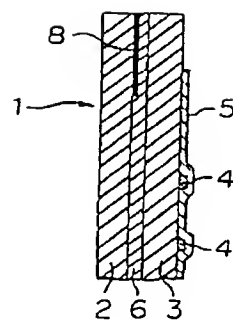
第 5 図



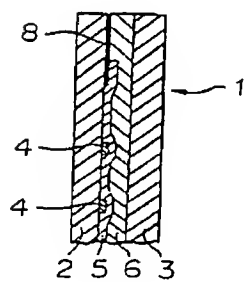
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図